



12 **Gebrauchsmuster**

U1

- (11) Rollennummer G 88 16 727.5
- (51) Hauptklasse H03M 1/22
Nebenkategorie(n) B60R 16/02 H01H 19/54
B60J 7/057
- Zusätzliche
Information // E05F 15/20, B64C 13/00
- (22) Anmeldetag 24.10.88
(23) aus PCT/DE88/00649
- (47) Eintragungstag 13.06.90
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 26.07.90
- (30) Pri 10.11.87 DE 37 38 166.0
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Codierelement
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

1 Siemens Aktiengesellschaft

Codierelement

5

Die Erfindung betrifft eine Weiterentwicklung des im Oberbegriff von Schutzanspruch 1 definierten Codierelements, welches für sich durch

(1) US-A 3 733 122

10 vorbekannt ist. (1) gestattet bereits eine digitale feingestufte Fernsteuerung bzw. Fernmessung mit eindeutig einem Drehwinkel zugeordneten Codes und mit besonders wenig Signalbahnen. Daneben sind ähnliche Codierelemente durch

(2) EP-A2 94 828

15 vorbekannt.

Die Erfindung wurde zwar vorwiegend für Codierelemente entwickelt, welche SOLLwert-Geber und ISTwert-Sensoren von durch Fernsteuerung bewegten Schiebedächern eines Kfz darstellen.

20 Die Erfindung ist jedoch darüber hinaus bei allen jenen Codierelementen für Fernsteuerungen und auch für Fernmessungen anwendbar, die dem Oberbegriff des Schutzanspruches 1 entsprechen.

(2) beschreibt das Abtasten der Sektoren beim Bewegen / Rotieren des Codierelementes. Der Code, der zu ein und derselben Zeit von den verschiedenen Signalbahnen abgetastet ist, ist aber nicht eindeutig, weil derselbe Code an verschiedenen Stellen der Codierscheibe mehrfach verwendet wird. Die Zuordnung eines abgetasteten Code zu Rotationswinkeln des Codierelementes ist also hier mehrdeutig. Zur eindeutigen Definition, welchen Rotationswinkel die Codierscheibe momentan hat, muß daher hier zusätzlich ein Zähler bzw. ein zählerähnliches Schieberregister zur Zählung der beim Rotieren nach und nach abgetasteten Codesignale angebracht werden, weil nur mittels solcher Zählungen eindeutig ein bestimmter Rotationswinkel dem zunächst mehrdeutigen abgetasteten Code zugeordnet werden kann. Die Erfindung gestattet jedoch, jeder relativen Verschiebung, z.B. jedem Ro-

tationswinkel, jeweils einen eigenen eindeutigen Code zuzuordnen, und trotzdem eine Feingestuftheit der Zuordnung von Codes zu den Verschiebungen zu erreichen, ohne eine solche Zählung zu benötigen. Die Erfindung läßt aber zu, bei Bedarf auch mehrdeutige Codes den einzelnen Verschiebungswerten bzw. Rotationswinkeln zuzuordnen und die Eindeutigkeit mittels Zählern oder zählerähnlichen Einheiten zu erreichen.

Bei (2) sind an sich nur solche Anwendungen des Codierelementes beschrieben, bei denen es im wesentlichen als ISTwert-Sensor dient. Die Erfindung nutzt den bei (2) bereits vorhandenen, wenn auch dort nicht ausdrücklich offenbarten Vorteil, das Codierelement beliebig als SOLLwert-Geber und/oder als ISTwert-Sensor zu verwenden, wobei die Abtastung des betreffenden Code, welcher der relativen Verschiebung zwischen den Abtastelementen und den Sektoren entspricht, im Prinzip zur Fernsteuerung und/oder zur Fernmessung von beliebigen Objekten verwendet werden kann.

20

Die Aufgabe der Erfindung,

- in besonders raumsparender Weise besonders zuverlässig z.B. in der Kfz-Elektronik auch ungestört durch Temperaturdifferenzen zwischen dem SOLLwert-Geber und dem an einem getrennten Einbauort eingebauten zugehörendem ISTwert-Sensor

25

eine besonders feingestufte digitale Fernsteuerung bzw. Fernmessung, und zwar selbst bei einer ganz besonders geringen Anzahl von Signalbahnen und damit einer ganz besonders geringen Anzahl von Abtastelementen sowie selbst bei einer mäßigen Anzahl von Sektoren pro Signalbahn, zu erreichen, ohne ein und denselben Code mehrfach, entsprechend mehreren relativen Verschiebungswerten, auf dem Codierelement anbringen zu müssen,

30

- und damit ohne, zur eindeutigen Definition dieses mehrfach angebrachten Code, zusätzlich einen Zähler oder eine zählerähnliche Einheit zur Zählung der beim Verschieben nach und nach abgetasteten Codesignale anbringen zu müssen,

35

23.02.90

4

1

3

GR 87 G 1827 DE 01

wird durch das im Schutzanspruch 1 definierte Codierelement gelöst.

- 5 Weil die Signalbahnen in sehr viele Sektoren aufgeteilt und weil überdies im Prinzip beliebig viele solche Signalbahnen gleichzeitig auf dem Codierelement angebracht werden können, kann schon deswegen sowohl bei den durch (1) und (2) bekannten Codierelementen als auch bei der Erfindung eine sogar sehr
- 10 feingestufte Abtastung der relativen Verschiebung zwischen den Abtastelementen einerseits und den Sektoren bzw. den Signalbahnen andererseits erreicht werden. Die Erfindung gestattet jedoch, zusätzlich die Anzahl der Signalbahnen sowie die Anzahl der Sektoren pro Signalbahn sehr groß zu machen, um auch da-
- 15 durch weiter die Feingestuftheit des Codierelementes zu erhöhen.

Die Erfindung nutzt also die für viele Fälle,
vor allem in der Kfz-Elektronik für die
Steuerung von Schiebedächern, Fenstern,
20 Kühlerjalousien, Luftklappen der Klimaanlage, usw.,
ausreichende Feingestuftheit der durch das erfindungsgemäße Codierelement erreichbaren Codierung.

- 25 Die Erfindung nutzt außerdem den bei (1) und (2) bereits vorhandenen, wenn auch dort nicht ausdrücklich offenbarten Vorteil, daß das Codierelement für sich gesehen kaum temperatur-empfindlich ist, im Vergleich zu elektronischen, rein analog betriebenen SOLLwert-Geberschaltungen oder ISTwert-Sensorschal-
- 30 tungen. Analoge elektronische Schaltungen reagieren nämlich häufig recht empfindlich auf die jeweiligen Temperaturänderungen am Einbauort des betreffenden SOLLwert-Gebers oder ISTwert-Sensors, wobei gerade die Temperaturen in einem Kfz z.B. bei einem Stellmotor / ISTwert-Sensor in der Türen oder am Dach
- 35 stark schwanken; ebenso schwanken die Temperaturen in einem Kfz bei einem SOLLwert-Geber, der z.B. hinter der Frontwandung des Innenraumes liegt, meistens recht stark. Temperaturempfindliche Schaltungen arbeiten aber dann oft zu ungenau; vor allem ändern

23.02.90

23.02.90

5

1

4

GR 87 G 1827 DE 01

sich die Stellungen der gesteuerten Objekte bei Temperaturänderungen an den Einbauorten dieser Schaltungen, auch wenn gar keine Stellungsänderung gewünscht war.

5

Bei der Erfindung kann das Codierelement rotiert werden. Es kann aber auch dieses Codierelement räumlich feststehen und nur die Abtastelemente längs der Signalbahnen bewegt werden.

10

Die in den Unteransprüchen definierten Codierelemente bieten zusätzliche Vorteile. Zusätzlich gestattet nämlich das Codierelement gemäß Schutzanspruch

0

2, einen sehr kompakten Aufbau des Codierelementes zu erreichen,

15

3, eine besonders einfache Herstellung der Signalbahnen und der Versorgungsleitungen in einem gemeinsamen Herstellungsprozeß zu erreichen,

4 und 5, einen ganz besonders kompakten Aufbau des Codierelementes zu erreichen,

20

6, eine hohe Lebensdauer des Codierelementes zu erreichen, indem die mechanische Abnutzung der Abtastelemente und/oder der Sektoren bei deren gegenseitigen Verschiebungen, nämlich mangels überstehender Stoßkanten der Sektoren, stark vermindert werden kann,

25

7, einen besonders einfachen Aufbau des Codierelementes zu erreichen und eine besonders geringe Anzahl von Abtastelementen zu benötigen,

0

8, eine besonders geringe Anzahl der Versorgungsleitungen auf dem Codierelement und/oder besonders geringe Längen der Versorgungsleitungen auf dem Codierelement zu erreichen, bzw. eine besonders raumsparende Unterbringung von zumindest einen Teil der zur Potentialversorgung der Sektoren angebrachten Spannungsteiler-Widerstände zu erreichen,

30

9, einen besonders geringen Aufwand für die Spannungsteiler zur Erzeugung der an die Sektoren gelegten Potentiale zu erreichen,

35

23.02.90

14.05.90

1 G 88 16 727.5

5

GR 87 G 1827 DE 01

- 10, eine zuverlässige Fenster-Fernsteuerung bzw. -Fernmessung zu erreichen,
- 11, eine zuverlässige Schiebedach-Fernsteuerung bzw. -Fernmessung zu erreichen,
- 12, eine zuverlässige Fernsteuerung bzw. Fernmessung der zwei Bewegungsvarianten eines Hub-Schiebedaches zu erreichen,
- 13, eine zuverlässige Abtastung des Potentials der Sektoren zu erreichen,
- 14, die Eindeutigkeit von abgetasteten Codes auch im Übergangsbereich zwischen zwei Sektoren zu erreichen, sowie
- 15, die Eindeutigkeit von abgetasteten Codes mit besonders wenig Aufwand an Abtastelementen und an Auswerteschaltungen, die an solche Abtastelemente anschließbar sind, zu erreichen.

Die Erfindung wird anhand der in den FIGUREN gezeigten Ausführungsbeispiele weiter erläutert. Hierbei zeigt die FIGUR

- 1 ein Beispiel eines runden scheibenförmigen, um seinen Mittelpunkt drehbaren Codierelementes, also einer drehbaren Codierscheibe,
- 2 einen Querschnitt durch das in FIG. 1 gezeigte Beispiel, und
- 3 schematisch ein Beispiel für zwei spezielle Bewegungsvarianten eines Kfz-Hub-Schiebedaches.

25

Die FIG. 1 und 2 zeigen ein rundes flaches, um sein Mittelloch L drehbares Beispiel des Codierelementes CE, welches hier eine dünne Codierscheibe darstellt. Sie besteht im wesentlichen aus dem Isolator IS und weist ein zentrisches Loch L auf, durch das eine Achse steckbar ist. Das Loch L hat z.B. 8 mm Durchmesser. Der Außendurchmesser dieser Codierscheibe beträgt z.B. 37 mm.

Die Codierscheibe CE trägt auf der Oberfläche ihres Isolators IS zwei Signalbahnen SB1, SB2, welche ihrerseits einen konstanten Abstand voneinander aufweisen und zusätzlich in Längsrichtung in Sektoren SK unterteilt sind, vgl. FIG. 1.

14.05.90

23.02.90

7

1

6

GR 87 G 1827 DE 01

Bei der Erfindung sind die Sektoren SK der Signalbahnen SB1, SB2 jeweils elektrisch leitend. Sie bestehen z.B. aus einer genügend abriebfesten Kupferlegierung. Im Betrieb sind an diese Sektoren SK jeweils elektrische Potentiale gelegt, welche mittels elektrisch leitender Abtastelemente AE1, AE2 abgetastet werden.

Hierbei sind den einzelnen Signalbahnen SB1, SB2, vgl. FIG. 2, jeweils eigene Abtastelemente AE1, AE2 zugeordnet, welche - z.B. längs einer Senkrechten der Signalbahnen SB1/SB2, also z.B. längs des Radius RI der in FIG. 1 gezeigten Codierscheibe CE - die Potentiale der Sektoren SK abtasten. Das Potentialmuster, das gemeinsam gleichzeitig von allen Abtastelementen AE1/AE2 abgetastet wird, stellt einen Code dar, der seinerseits der momentanen relativen Verschiebung - hier : der momentanen gegenseitigen Verdrehung - zwischen der Stellung der Abtastelemente AE1/AE2 einerseits und der momentanen Stellung der Codierscheibe CE andererseits entspricht. Der jeweiligen relativen Verschiebung zwischen der Codierscheibe CE und den Abtastelementen AE1/AE2 ist also in ganz spezieller Weise jeweils ein eigener, möglichst eindeutig definierter Code in Form von Digitmustern aus vielstufigen Digits, also in Form von Potentialmustern, zugeordnet.

25

Eine Besonderheit der Erfindung besteht also darin, daß beim Abtasten an den Sektoren SK jeweils nicht nur ein elektrisches Potential von maximal zwei möglichen elektrischen Potentialen liegt, welche nur binare Codesignale als Digitmuster ergeben würden. Bei der Erfindung sind in diesem Abtastzustand mehr als nur zwei verschiedene elektrische Potentiale auf den Sektoren SK abtastbar, so daß die Abtastelemente AE1, AE2 vielstufige Digits abtasten, die nämlich dann ihrerseits mehr als nur zwei mögliche Potentialpegel aufweisen, z.B. drei, fünf oder acht verschiedene mögliche Potentialpegel.

Die gezeigte Codierscheibe CE gestattet wegen der mehr als zwei Potentiale aufweisenden abtastbaren Digits eine ganz besonders

23.02.90

1

7

GR 87 G 1827 DE 01

fein gestufte digitale Fernsteuerung bzw. Fernmessung, obwohl im gezeigten Beispiel nur zwei Signalbahnen SB1, SB2 mit jeweils verhältnismäßig wenigen Sektoren SK angebracht sind.

5

Falls also die Sektoren SK jeweils fünf verschiedene Potentiale aufweisen können, können bei dieser Codierscheibe, die nur zwei Signalbahnen SB1/ SB2 trägt, bis zu 25 verschiedene Codes abgetastet werden.

10

Diese 25 Codes können z.B. so um den Mittelpunkt der Codierscheibe verteilt werden, daß eine 25-stufige, und zwar eindeutige, Zuordnung des Drehwinkels zwischen der Codierscheibe CE und den Abtastelementen AE1, AE2 besteht, ohne daß dann noch ein Zähler oder noch eine zählerähnliche Einheit zur eindeutigen Diagnose von zunächst mehrdeutigen Codes nötig ist.

15

Wenn man hingegen z.B. sechs verschiedene Potentiale der Sektoren SK bzw. der Digits zuläßt, können auf dieser Codierscheibe CE, wenn sie nur zwei Signalbahnen SB1/SB2 aufweist, bis zu 36 verschiedene Drehwinkel eindeutig einem eigenen Code zugeordnet werden.

20

Die Erfindung gestattet überdies, das Codierelement CE mit mehr als nur zwei verschiedenen Signalbahnen SB auszustatten, wodurch die Feingestuftheit der Zuordnung von Codes zu Drehwinkeln bzw. zu Verschiebungswerten nahezu beliebig weiter hoch getrieben werden kann, so daß sogar quasi-analoge, quasi-stufenfreie Zuordnungen möglich sind.

25

30

Wenn nämlich sechs verschiedene Potentiale je Digit und zusätzlich statt zwei Signalbahnen drei Signalbahnen angebracht werden, können bei der Erfindung statt 36 also sogar bis zu 216 verschiedenen Drehwinkeln eindeutig ein eigener Code zugeordnet werden.

35

Die Erfindung gestattet also, eine extreme Feingestuftheit der Zuordnung von Codes zu Drehwinkeln zu erreichen - eine extreme Feingestuftheit, die nahezu einer rein analogen Signalabtastung

23.03.90

9

1

8

GR 87 G 1827 DE 01

entspricht, und zwar ohne die Nachteile, z.B. Temperaturempfindlichkeit, von analogen Schaltungen in Kauf nehmen zu müssen.

- 5 Überdies gestattet die Erfindung, die jeweilige Zuordnungsnorm der Potentialemuster - also die Norm für die Zuordnung der physikalischen Struktur eines bestimmten Code - zu einem bestimmten Verschiebungs- bzw. Winkelwert weitgehend beliebig zu wählen. Die Erfindung ist also nicht an eine spezielle Norm für
10 die Zuordnung von Potentialemustern zu Zahlenfolgen gebunden.

- Überdies ist die Erfindung - beim Übergang von einem Codewert zum benachbarten nächsten Codewert - nicht an die Einhaltung bestimmter konstanter Schritte von Verschiebungen bzw. von Win-
15 keln längs der Signalbahnen SB1, SB2 gebunden. Die FIG. 1 zeigt ein Beispiel dafür: Dort ist der Sektor SK0 äußerst schmal im Vergleich zu den anderen benachbarten Sektoren SK, wobei auch im übrigen viele Sektoren SK deutlich breiter sind als andere Sektoren SK. Unterschiedlich lange Schritte zwischen den be-
20 nachbarten Codewerten sind vor allem bei vielen ISTwert-Sensoren vorteilhaft, weil man dann bei Bedarf gewisse Abschnitte der Signalbahnen ganz besonders feinstufig und andere Abschnitte entsprechend grobstufig messen bzw. fernsteuern kann.

- 25 Beim in FIG. 1 und 2 gezeigten Beispiel der Codierscheibe CE sind also im Betrieb viele verschiedene Potentiale auf den Sektoren SK abtastbar. Daher trägt dieses Codierscheibenbeispiel zusätzlich Versorgungsleitungen VL, VM nicht nur auf der Vorder- sondern auch auf der Rückseite zur Potentialversorgung der ein-
30 zeln Sektoren SK, vielleicht auch in Multilayertechnik noch in einer inneren Ebene innerhalb des Isolators IS. Die in den FIGUREN gezeigten Anordnungen der Versorgungsleitungen VL, VM gestatten einen besonders kompakten Aufbau der Codierscheibe CE. Zumindest die Versorgungsleitungen VL, welche auf derselben
35 Seite der Codierscheibe wie die Sektoren SK bzw. Signalbahnen SB1, SB2 angebracht sind, können in einem einzigen Herstellungsprozeß zusammen mit den Sektoren SK hergestellt werden. Die auf der Rückseite angebrachten Versorgungsleitungen VM wer-

0010727

00.00.00

1 9 GR 87 G 1827 DE 01

den mit Hilfe von Durchkontaktierungen leitend mit den jeweils betreffenden Sektoren SK verbunden.

5 Jeder Sektor SK erhält auf diese Weise ein eigenes definierbares Potential.

0
10 Ausnahmsweise kann dieses "eigene definierbare" Potential aber auch ein floatendes Potential sein, wenn nämlich ein Sektor SK absichtlich nicht angeschlossen wird, damit sein Potential floaten kann - ein Sektor SK mit floatendem Potential hat aber nahezu die gleiche Wirkung, als ob dieser Sektor SK überhaupt nicht vorhanden wäre, also als ob statt dieses Sektors SK nur die Oberfläche des Isolators IS vorhanden wäre. Das von einem
15 floatendem Sektor SK abgetastete Potential entspricht also einem bestimmten Potentialwert eines Digit im mehrstelligen digitalen Code. Dieses floatende Potential eines Digit kann also im Prinzip einem beliebigen logischen Wert zugeordnet werden, z.B. der logischen Null.

20 Die Potentiale können im Prinzip auf verschiedene Weise an die Sektoren SK gelegt werden. Man kann den Sektoren einzeln individuell eigene Potentialquellen zuordnen. Man kann auch einen - z.B. sogar einen einzigen, allen Sektoren SK gemeinsamen -
25 Spannungsteiler aus Widerständen verwenden, wobei die betreffenden Sektoren SK jeweils über eine Versorgungsleitung VL, LM mit einem Abgriff des Spannungsteilers leitend verbunden werden.

0
30 Die Widerstände der Spannungsteiler - oder des einzig vorhandenen Spannungsteilers - können abseits vom Codierelement CE angebracht werden, wobei dann die vom Spannungsteiler abgegriffenen Potentiale z.B. über zusätzliche Schleifspuren an die Versorgungsleitungen VL, VM weitergeleitet werden können. Bei dem
35 in FIG. 1 gezeigten Beispiel CE kann aber in besonders platzsparender Weise zumindest ein Teil dieser Widerstände unmittelbar auf der Codierscheibe CE befestigt werden: Dazu weist ein Teil der Versorgungsleitungen, vgl. VL in FIG. 1, Kontaktflecken

00.18.707

000000

11

1

10

GR 87 G 1827 DE 01

K auf. Jeweils zwei solche Kontaktflecken K liegen so nahe beieinander, daß sie leicht mit Hilfe eines angelöteten oder angeschweißten Widerstandes oder mit Hilfe einer gedruckten oder aufgedämpften Widerstandsschicht überbrückt werden können. Je nach dem Widerstandswert des überbrückenden Widerstandes, und je nach dem, um welchen Widerstand der verschiedenen Spannungsteiler-Widerstände es sich jeweils handelt, liegen jeweils unterschiedliche Potentiale an den angeschlossenen Sektoren SK.

10

Die mit Hilfe der Abtastelemente AE1, AE2 abgetasteten Potentiale werden häufig eigenen, diesen Abtastelementen AE individuell zugeordneten Verstärkern zugeleitet, wobei diese Verstärker bekanntlich jeweils eigene Eingangswiderstände aufweisen. Der

15 Eingangswiderstand ist dann jeweils als Bestandteil jenes Spannungsteilers zu betrachten, der das am abgetasteten Sektor SK liegende Potential erzeugt. Die am betreffenden Verstärker-Eingangswiderstand anliegende Spannung hängt ab von dem Widerstandswert sowohl des Eingangswiderstandes als auch der übrigen

20 Widerstände im Spannungsteiler, von dessen Abgriff der Sektor SK sein Potential erhält. Dies bedeutet, daß häufig das momentane Sektorpotential jeweils erheblich davon abhängen kann, ob gerade sein Potential von einem Abtastelement AE abgetastet wird oder nicht abgetastet wird, weil der Eingangswiderstand

25 des betreffenden Verstärkers nur während der Abtastung als Bestandteil des Spannungsteilers wirkt. Das Potential dieses Sektors SK neigt also dazu, mehr oder weniger stark auf die Abtastung zu reagieren, besonders wenn zwischen dem betreffenden

Spannungsteiler-Abgriff und dem abzutastenden Sektor SK jeweils ein eigener Abzweigwiderstand eingefügt ist. Die betreffenden, 30 über einen solchen Abzweigwiderstand angeschlossenen Sektoren SK, deren Potential nicht abgegriffen wird, weisen also zunächst Potentiale auf, welche besonders stark von jenen Potentialen abweichen, welche während des Ab tastens an diesen Sektoren SK liegen. 35

Um eine zuverlässige Abtastung der Potentiale der Sektoren SK zu erreichen, kann man, betrachtet längs der Signalbahnen SB1

0018727

2.4.2.90

12

1

11

GR 87 G 1827 DE 01

- bzw. SB2. Die Länge der Abtastfläche des die betreffende Signalbahn berührenden Abtastelementes AE1 bzw. AE2 jeweils kürzer machen als den Abstand zwischen zwei Sektoren SK der betreffenden Signalbahn SB1 bzw. SB2. Dadurch wird nämlich verhindert, daß die Abtastfläche beim Gleiten auf der Signalbahn in einzelnen der Verschiebungsstellungen gleichzeitig zwei Sektoren SK der betreffenden Signalbahn SB abtastet.
- 10 Die Eindeutigkeit von abgetasteten Codes kann im Übergangsbereich zwischen zwei Sektoren weiter verbessert werden, indem eine einzige Signalbahn, z.B. SB1, gleichzeitig von mehreren Abtastelementen, z.B. von mehreren AE1, gemeinsam abgetastet wird. Diese gemeinsam abtastenden Abtastelemente AE1 sind so
- 15 gegeneinander versetzt angeordnet, vgl. den Winkel W zwischen den Radien R1 und R2 in FIG. 1, daß das eine dieser mehreren Abtastelemente AE1 auf dem Radius R1 mit Sicherheit einen Sektor SK dieser Signalbahn SB1 abtastet, falls momentan ein anderes dieser Abtastelemente AE1 auf dem Radius R2 gerade nur die
- 20 Isolator-Oberfläche IS zwischen zwei Sektoren SK dieser Signalbahn SB1 abtastet, so daß das letztere, nur die Isolator-Oberfläche IS abtastende Abtastelement AE1 kein Potential eines Sektors SK abtasten kann. Es gibt dann also keine toten Verschiebungsstellungen mehr, weil die gemeinsam abtastenden Ab-
- 25 tastelemente AE1 nun stets einen eindeutigen, nämlich eindeutig einem definierbaren Verschiebungswert zugeordneten, Code abtasten.
- Es ist auch auf andere Weise möglich zu vermeiden, daß die Ab-
- 30 tastelemente AE1, AE2 in nicht eindeutig zuordenbarer Weise nur eine Isolator-Oberfläche IS zwischen Sektoren SK abtasten. Dazu kann man - entweder für die drehbar gelagerten Abtastelemente AE1/AE2, oder auch für das drehbar gelagerte Codierelement CE - jeweils eine Rasteranordnung zum Einrasten der Verschiebungen
- 35 anbringen, so daß nur bestimmte definierte Verschiebungen stabil auftreten können, und daß aber zwischen diesen stabilen Verschiebungslagen alle übrigen Verschiebungslagen instabil sind. Dadurch wird die Eindeutigkeit der Zuordnung der abgeta-

23.03.90

13

1

12

GR 87 G 1827 DE 01

steten Codes zu definierbaren Verschiebungslagen / Verdrehungswinkeln mit besonders wenig Aufwand an Abtastelementen AE1, AE2 und besonders wenig Aufwand an zugehörigen Verstärkern / Auswerteschaltungen erreicht.

Um eine möglichst hohe Lebensdauer der abgetasteten Sektoren SK und der abtastenden Fläche der Abtastelemente AE1, AE2 zu erreichen, kann z.B. jedes dieser Abtastelemente AE ein kleines, elektrisch leitendes Rädchen mit einer eigenen kleinen elektrisch leitenden Achse enthalten, vgl. FIG. 2, wobei das Rädchen über die Signalbahnen SB1/SB2 bzw. über deren Sektore SK rollen kann. Um die Lebensdauer des Codierelementes CE zu erhöhen, nämlich um die mechanische Abnutzung der Abtastelemente AE und/oder der Sektoren SK zu verringern, können außerdem die Sektoren SK so tief in die sie tragende Isolator-Oberfläche IS eingelassen werden, daß zwischen den abgetasteten Oberflächen der Sektoren SK und den dazu jeweils benachbarten Bereichen der Isolator-Oberfläche IS zumindest nahezu keine Stoßkanten mehr bestehen. Dann können nämlich die Abtastelemente AE nahezu stoßfrei von der Isolator-Oberfläche IS auf die Sektorenoberfläche SK gleiten oder rollen. Eine solche Absenkung der Sektoren SK in die Isolator-Oberfläche IS ist z.B. dadurch erreichbar, daß als Isolatormaterial IS ein thermoplastisch verformbarer oder in der Hitze aushärtbarer Kunststoff verwendet wird und indem die Sektoren SK bei erhöhter Temperatur mittels eines glatten Stempels in die dann (zunächst noch) weiche Isolatormasse IS eingedrückt werden. Ein solches Codierelement CE mit abgesenkten Sektoren SK kann aber auch auf andere Weise hergestellt werden, z.B. indem die vorgefertigten, mit den Versorgungsleitungen VL, LM mechanisch starr verbundenen Sektoren SK durch Spritzen der zunächst noch flüssigen, danach aushärtenden Isolatormasse IS nahezu stoßfrei im Isolator IS eingebettet werden.

35

Es können auch - z.B. in einem Kfz - mehrere erfindungsgemäße Codierscheiben CE zur Steuerung der Bewegungen eines einzigen Objektes angebracht sein. Z.B. kann bei Verwendung der Erfin-

1 13 GR 87 G 1827 DE 01

2 dung in der Kfz-Technik eine erste solche Codierscheibe CE als
3 SOLLwert-Geber hinter der Innenraumverkleidung vor dem Fahrer-
4 sitz, also z.B. hinter dem Armaturenbrett nahe bei Klimaanlage-
5 Schaltern oder sonstigen Schaltern, angebracht sein, wobei eine
6 zweite derartige Codierscheibe CE nahe beim zu bewegenden Ob-
7 jekt, z.B. unmittelbar im Kfz-Dach auf einer Getriebeachse des
8 Schiebedach-Stellmotors, als ISTwert-Sensor angebracht sein
9 kann. Durch Vergleich des vom SOLLwert-Geber abgetasteten Code
10 mit dem vom ISTwert-Sensor abgetasteten Code mittels einer Ver-
11 gleicherschaltung sind Ausgangssignale zur Steuerung des betref-
12 fenden, das Objekt bewegenden Stellmotors erzeugbar: Entweder
13 ergibt der Vergleich ein Ausgangssignal, welches den Motor vor-
14 wärtslaufen läßt, oder ein Ausgangssignal, welches den Motor
15 rückwärtslaufen läßt, oder ein Ausgangssignal, welches veran-
16 laßt, daß sich der betreffende Stellmotor nicht bewegt.

Wenn bei diesem Beispiel, das sowohl einen erfindungsgemäßen SOLLwert-Geber als auch einen erfindungsgemäßen ISTwert-Sensor enthält, zusätzlich die Sektoren - vor allem des ISTwert-Sensors - betrachtet in Längsrichtung der Signalbahnen SB1/SB2 teils sehr schmal und teils ziemlich breit macht - vgl. den oben beschriebenen besonders schmalen Sektor SK0 - , dann kann man manche Schritte sehr feinstufig, die übrigen mehr oder weniger grobstufig fernsteuern. Durch eine geschickte Wahl der Breite dieser Sektoren SK0/SK kann man zusätzlich eine gewisse Hysterese der erreichten Stellung des zu bewegenden Objektes mehr oder weniger eliminieren bzw. bewußt mehr oder weniger stark erzeugen: Die vom ISTwert-Sensor gemessene erreichte Stellung des zu bewegenden Objektes wird nämlich häufig mittels eines Stellmotors eingestellt, der kurzzeitig noch etwas weiterläuft (Nachlauf), auch wenn er bereits abgeschaltet ist. Je nach dem, ob ein solcher nachlaufender Stellmotor beim Vorwärtslauf oder beim Rückwärtslauf in seine SOLLstellung gebracht wird, wird er schließlich links oder rechts von der durch die Sektorkanten des SOLLwert-Gebers "vorgegebenen" SOLLstellung zum Stehen kommen, also eine gewisse Hysterese seiner Stellung aufweisen. Durch eine geeignete Breite der betreffenden Sekto-

23.02.90

1

14

GR 87 G 1827 DE 01

ren SK kann erreicht werden, daß der Stellmotor fast exakt in derselben Stellung stehen bleibt, unabhängig davon, ob er von recht oder von links her hinlief, weil der Nachlauf in etwa der doppelten Breite des betreffenden Sektors SK bzw. SKO entspricht. Macht man hingegen die betreffenden Sektoren SK/SKO breiter oder schmaler als dem doppelten Wert des Nachlaufes entspricht, dann kann man bewußt Abweichungen der Ruhestellungen des Stellmotors, abhängig von seiner Drehrichtung zulassen bzw. einplanen.

Es ist für sich bekannt, das Schiebedach eines Kfz mit ein und demselben Codierelement, also z.B. mit ein und derselben Codierscheibe CE in verschiedener Weise zu bewegen. FIG. 1 zeigt ein Beispiel, bei welchem die Codierscheibe CE bei zwei Varianten S1, S2 der Stellungsänderungen des Schiebedaches mitwirkt, vgl. auch FIG. 3, nämlich sowohl beim Schieben des Schiebedaches in die Stellung S2 nach hinten unter den dortigen Dachbereich, als auch beim Anheben des Schiebedaches in der Stellung S1 alleine durch Anheben an der rückwärtigen Kante nach oben über den dortigen Dachbereich hinaus. Das Schiebedach kann in feinen Stufen mehr oder weniger stark durch Schieben S2 oder Anheben S1 geöffnet werden. Dazu weist die in FIG. 1 gezeigte Codierscheibe CE längs seiner Signalbahnen SB1, SB2 zwei aneinander angrenzende, die zwei Varianten S1, S2 getrennt erfassende Signalbahnbereiche SBB1, SBB2 mit jeweils eigenen Sektoren SK auf, nämlich einen ersten Signalbahnbereich SBB1 für das Anheben S1 und einen zweiten Signalbahnbereich SBB2 für das Schieben S2. An der Grenze G zwischen diesen beiden Signalbahnbereichen SBB1, SBB2 liegt der Code für völliges Schließen des Schiebedaches, vgl. S0 in FIG. 3. Mit wachsendem Abstand von dieser Grenze G liegen an den Sektoren SK jeweils die Codes für zunehmend stärker geänderte Stellungen S1 bzw. S2 dieses Schiebedaches. Damit ist eine zuverlässige feingestufte Fernsteuerung bzw. Fernmessung dieser zwei Bewegungsvarianten mit Hilfe eines einzigen Codierelementes / einer einzigen Codierscheibe CE erreichbar.

23.02.90

16
23.02.90

1 15 GR 87 G 1827 DE 01

Die Erfindung eignet sich nicht nur zur Fernsteuerung bzw. Fernmessung im Kfz, z.B. zur feingestuften Steuerung eines Kfz-Fensters, Schiebedaches, einer Kühlerjalousie oder Luftklappe
5 der Klimaanlage, zur feingestuften Bewegung der Motorhaube und des Kofferraumdeckels, und zu feingestuften Sitzverstellungen usw., wobei moderne Kfz sehr viele solche, jeweils mit der Erfindung gesteuerte Stellmotoren enthalten können.

10 Die Erfindung ist nämlich darüber hinaus auch außerhalb von Kfz, z.B. zur Steuerung von Fenstern, Türen und Behälteröffnungen in Gebäuden, oder zur Steuerung von Wehren und Toren von Staudämmen und Schiffsschleusen, und zur Fernsteuerung von Schaltern in Hochspannungs- und Starkstromanlagen anwendbar -
15 darüber hinaus schlechthin zur Fernsteuerung praktisch beliebiger bewegbarer technischer Objekte, also auch Roboter usw.

Weil die Erfindung eine besonders geringe Temperaturempfindlichkeit aufweist, besonders im Vergleich zu analogen elektro-
20 nischen Schaltungen, kann die Erfindung auch unter sehr extremen Verhältnissen verwendet werden, wie z.B. zur Steuerung von Kränen, Verladebühnen sowie Flugzeug- und Schiffsbestandteilen, welche jeweils extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.

25

30

35

23.02.90

1 Schutzansprüche

1. Codierelement (CE) - z.B. drehbares Codierelement (FIG. 1) - als ISTwert-Sensor und/oder SOLLwert-Geber, bevorzugt für die Kfz-Elektronik, zur Zuordnung eines digitalen Code zu dem Ausmaß einer relativen Verschiebung zwischen dem Codierelement (CE) und Abtastelementen (AE1, AE2) - z.B. zu einem Verdrehungswinkel zwischen dem Codeelement (CE) und den Abtastelementen (AE1, AE2) - , wobei
- 10 - es (CE) eine Oberfläche aufweist, welche ihrerseits mindestens zwei, bevorzugt nebeneinander in konstantem Abstand zueinander angeordnete, zur Codebildung in Längsrichtung in Sektoren (SK) unterteilte Signalbahnen (SB1, SB2) trägt,
 - im Betrieb jede Signalbahn (SB1, SB2) bzw. deren Sektoren (SK) 15 von jeweils mindestens einem Abtastelement (AE1, AE2) abgetastet wird, um aus den abgetasteten Signalen den der momentanen Verschiebung zugeordneten Code zu erhalten,
 - es (CE) einen Isolator (IS) in solcher Weise enthält, daß die die Signalbahnen (SB1, SB2) tragenden Bereiche seiner (CE) 20 Oberfläche eine Isolator-Oberfläche (IS) ist,
 - die Sektoren (SK) der Signalbahnen (SB1, SB2) elektrisch leitend sind, und
 - die Sektoren (SK) im Betrieb, nämlich beim Abtasten, mehr als nur zwei verschiedene elektrische Potentiale, zum Abtasten 25 eines Code aus - mehr als nur zwei mögliche Potentialpegel aufweisenden - Digits mittels elektrisch leitenden Abtastelementen (AE1, AE2), aufweisen, wodurch der Code mindestens zwei nichtbinäre Digits, die mehr als zwei Potentialpegel aufweisen können, enthält,
- 30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- die Potentiale an die Sektoren (SK) zumindest sehr weitgehend wenn nicht überall jeweils durch das Abgriffpotential eines aus nur zwei Widerstände gebildeten Widerstandsteilers erzeugt ist, von denen
- 35 -- der eine jeweils ein einziger konkreter, auf dem Codierelement (CE) befestigter ohmscher Widerstand ist, und
- der andere jeweils der effektive Eingangswiderstand eines dem betreffenden Abtastelement ((AE1, AE2) zugeordneten Verstärkers ist.

- 1 2. Codierelement (CE) nach Schutzanspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- der auf ihm (CE) befestigte konkrete Widerstand jeweils ein
aufgedruckter bzw. aufgedampfter Schichtwiderstand ist.
- 5 3. Codierelement (CE) nach Schutzanspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- es (CE) zusätzlich elektrisch leitende Versorgungsleitungen
(VL, VM) zur Potentialversorgung von an die Versorgungslei-
10 tungen (VL, VM) angeschlossenen Sektoren (SK) trägt.
- 0 4. Codierelement (CE) nach Schutzanspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- zumindest einige der Versorgungsleitungen (VL) neben den Sig-
15 nalbahnen (SB1, SB2) auf derselben Isolator-Oberfläche (IS)
angebracht sind.
- 20 5. Codierelement (CE) nach Schutzanspruch 3 oder 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- zumindest eine der Versorgungsleitungen (VM) auf einer ande-
ren Ebene des Isolators (IS) angebracht ist, und
- die betreffende Versorgungsleitung (VM) jeweils mittels einer
Durchkontaktierung leitend mit mindestens einem der Sektoren
(SK) verbunden ist.
- 25 6. Codierelement (CE) nach einem der vorhergehenden Schutzan-
sprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- zumindest die Sektoren (SK) so tief in die sie (SK) tragende
30 Isolator-Oberfläche (IS) eingelassen sind, daß zwischen den
Sektoren (SK) und den dazu jeweils benachbarten Bereichen der
Isolator-Oberfläche (IS) zumindest nahezu keine Stoßkanten
mehr bestehen, also
- die von den Abtastelementen (AE1, AE2) abzutastenden Sekto-
35 renoberflächen (SK) und die dazu jeweils benachbarten Berei-
che der Isolator-Oberfläche (IS) zumindest nahezu stoßfrei
ineinander übergehen.

- 1 7. Codierelement (CE) nach einem der vorhergehenden Schutzansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß

- es (CE) eine runde flache Codierscheibe mit konzentrisch um
5 den Mittelpunkt der Codierscheibe angeordneten Signalbahnen (SB1, SB2) ist.

8. Codierelement (CE) nach einem der vorhergehenden Schutzansprüche,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß

- es nur zwei Signalbahnen (SB1, SB2) aufweist.

9. Codierelement (CE) nach einem der vorhergehenden Schutzansprüche,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß

- zumindest ein Teil seiner Versorgungsleitungen (VL) Kontaktflächen (K) aufweisen, an welche (K) jeweils der konkrete Widerstand angeschlossen ist.

- 20 10. Codierelement (CE) nach einem der vorhergehenden Schutzansprüche, bevorzugt nach Schutzanspruch 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß

- die Potentiale an den abgetasteten Sektoren (SK) SOLLwert-Potentiale bzw. STwert-Potentiale zur Steuerung der Stellung
25 eines Kfz-Fensters darstellen.

11. Codierelement (CE) nach einem der Schutzansprüche 1 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß

- die Potentiale an den abgetasteten Sektoren (SK) SOLLwert-Potentiale bzw. ISTwert-Potentiale zur Steuerung der Stellung
30 eines Kfz-Schiebedaches darstellen.

12. Codierelement (CE) nach Schutzanspruch 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß

- 35 - es (CE) längs seiner Signalbahnen (SB1, SB2) jeweils zwei aneinander angrenzende, die zwei Varianten (S1, S2) getrennt erfassende Signalbahnbereiche (SBB1, SBB2) mit jeweils eigenen Sektoren (SK) aufweist, nämlich einen ersten Signalbahnbereich (SBB1) für das Anheben (S1) und einen zweiten (SBB2) für das Schieben,

- 1 - an der Grenze (G) zwischen diesen beiden Signalbahnbereichen (SBB1, SBB2) der Code für völliges Schließen (S0) des Schiebedaches liegt, und
- 5 - mit wachsendem Abstand von der Grenze (G) an den Sektoren (SK) jeweils Codes für zunehmend stärkere Stellungsänderungen (S1, S2) des Schiebedaches liegen.

13. Codierelement (CE) nach einem der vorhergehenden Schutzansprüche,

- 10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- betrachtet längs der Signalbahnen (SB1, SB2), die Länge der Abtastfläche des die betreffende Signalbahn (SB1, SB2) berührenden Abtastelementes (AE1, AE2) jeweils kürzer ist als der Abstand zwischen zwei an Potentiale gelegten Sektoren (SK) der
- 15 betreffenden Signalbahn (SB1, SB2).

14. Codierelement (CE) nach einem der vorhergehenden Schutzansprüche,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- 20 - im Betrieb mehrere Abtastelemente (z.B. mehrere qE1) gemeinsam eine einzige Signalbahn (z.B. SB1) so gegeneinander (um den Winkel W) versetzt abtasten, daß
- falls ein erstes dieser mehreren Abtastelemente (AE1) die betreffende Signalbahn (SB1) an einer Stelle der Isolator-
- 25 Oberfläche (IS) zwischen zwei Sektoren (auf dem Radius R2) abtastet, also ohne dadurch ein angelegtes Potential als Codesignal abtasten zu können,
- ein zweites dieser mehreren Abtastelemente (AE1) einen Sektor (auf dem Radius R1) dieser Signalbahn (SB1) abtastet.

30

15. Codierelement (CE) nach einem der vorhergehenden Schutzansprüche,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- eine Rasteranordnung zum Einrasten der Verschiebungen zwischen den Abtastelementen (AE1, AE2) und dem Codierelement
- 35 (CE) vorhanden ist, so daß nur bestimmte definierte Verschiebungen stabil eingestellt werden können und daß aber zwischen diesen stabilen Verschiebungseinstellungen alle Verschiebungseinstellungen instabil sind.

1/1

FIG 1

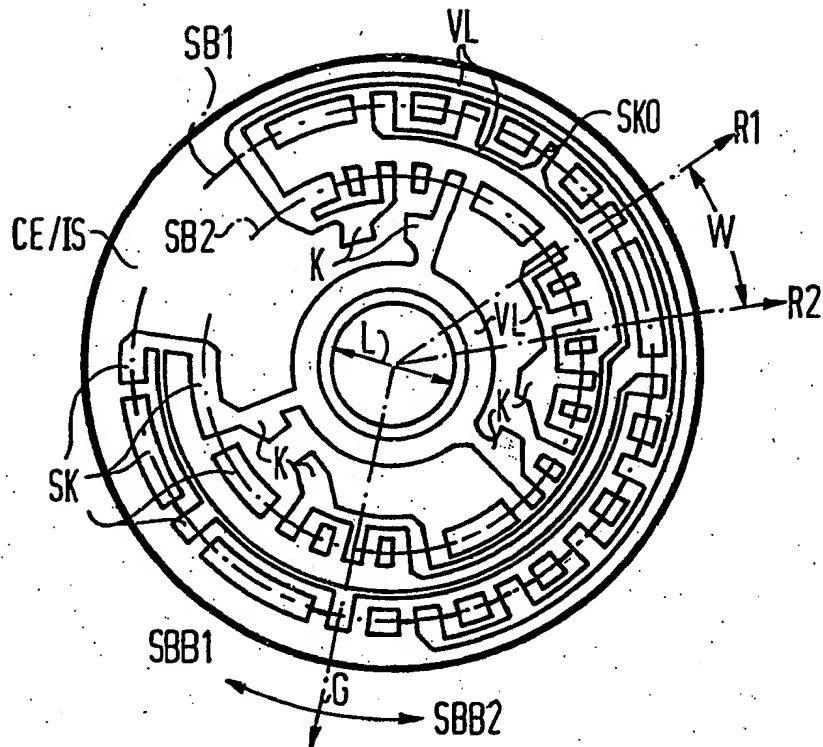


FIG 2

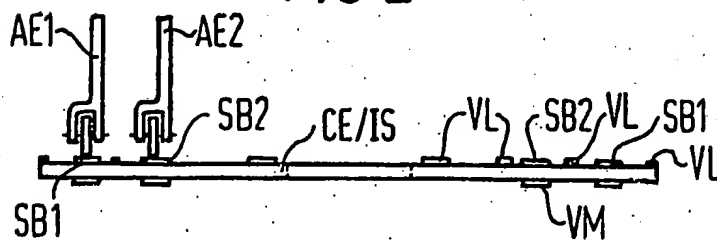


FIG 3

